

Generate Collection

L6: Entry 8 of 41

File: JPAB

Jan 31, 1995

PUB-NO: JP407029809A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07029809 A
TITLE: PHOTORESISTS COATER

PUBN-DATE: January 31, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
YASUDA, JUNICHI
KATO, HARUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP05175170
APPL-DATE: July 15, 1993

INT-CL (IPC): H01L 21/027; B05C 11/08; G03F 7/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a photoresist coating technology which allows quick, accurate and efficient measurement and management of the thickness and physical properties of photoresist.

CONSTITUTION: The photoresist coater comprises a spin chuck 2 for supporting a semiconductor wafer 1, a motor 3, a nozzle 4 to be coupled with a photoresist tank 6 through a photoresist supply control section 5, a coating control section 7 for generally controlling the motor 3 and the supply control section 5, a light source 8 and a light receiving part 9 disposed oppositely on the opposite sides of the semiconductor wafer 1 at the peripheral part thereof, and a film thickness measuring section 10. A light beam 8a from the light source 8 transmits through the semiconductor wafer 1 and impinges on the light receiving part 9 which delivers a signal to the film thickness measuring section 10 where the thickness of photoresist P on the semiconductor wafer 1 is measured. The measurement is delivered to the coating control section 7 which controls the rotational state of the spin chuck 2, the supply quantity quantity and timing of photoresist P to the semiconductor wafer 1, etc., depending on the measurement of the thickness of photoresist P.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-29809

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 21/027
B 05 C 11/08
G 03 F 7/16

識別記号
501

府内整理番号
6804-4D
7352-4M

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/30

564 C

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-175170

(22)出願日

平成5年(1993)7月15日

(71)出願人

000005108
株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者

安田 純一
東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者

加藤 治夫
東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

(74)代理人

弁理士 筒井 大和

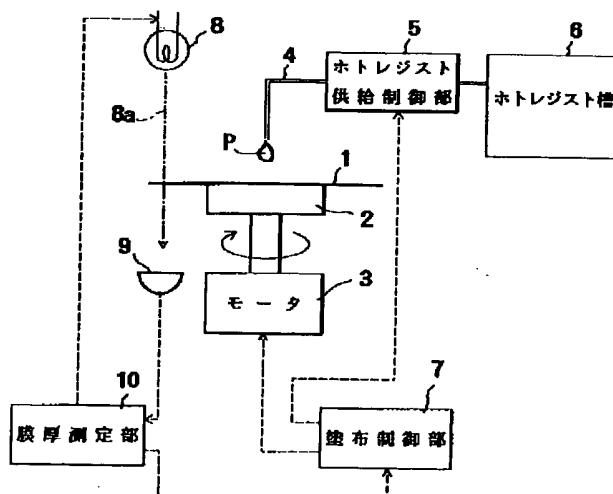
(54)【発明の名称】 ホトレジスト塗布装置

(57)【要約】

【目的】 ホトレジストの膜厚や物性の測定管理を迅速かつ正確に効率良く行うことが可能なホトレジスト塗布技術を提供する。

【構成】 半導体ウエハ1を支持するスピニチャック2、モータ3、ホトレジスト供給制御部5を介してホトレジスト槽6に接続されるノズル4、モータ3およびホトレジスト供給制御部5を統括して制御する塗布制御部7、半導体ウエハ1の周辺部を挟んで対向する光源8および受光部9、膜厚測定部10からなる。光源8から放射され、半導体ウエハ1を透過して受光部9に入射する光ビーム8aにより、膜厚測定部10は、半導体ウエハ1のホトレジストPの膜厚を測定する。膜厚測定部10における膜厚の測定結果は、塗布制御部7に入力され、ホトレジストPの膜厚の測定結果に応じて、モータ3によるスピニチャック2の回転状態、ホトレジストPの半導体ウエハ1への供給量やタイミング等の制御を行う。

図 1



1:半導体ウエハ 8:光源 P:ホトレジスト
2:スピニチャック 8a:光ビーム
4:ノズル 9:受光部
5:ホトレジスト供給制御部
7:塗布制御部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状物にホトレジストを塗布するホトレジスト塗布装置であって、ホトレジスト膜厚測定装置を備えたことを特徴とするホトレジスト塗布装置。

【請求項2】 前記ホトレジスト膜厚測定装置は、前記ホトレジストが塗布された前記板状物を透過または反射した光線を測定する分光分析により、前記ホトレジストの膜厚を測定することを特徴とする請求項1記載のホトレジスト塗布装置。

【請求項3】 板状物にホトレジストを塗布するホトレジスト塗布装置であって、前記板状物に供給される前記ホトレジストの粘度を測定するホトレジスト粘度測定装置を備えたことを特徴とするホトレジスト塗布装置。

【請求項4】 前記ホトレジスト粘度測定装置は、定流量ポンプで所定の口径の細管中に所定の流量の前記ホトレジストを流し込み、前記細管の出入口での差圧を測定することにより、粘度を知る細管式であることを特徴とする請求項3記載のホトレジスト塗布装置。

【請求項5】 前記ホトレジスト塗布装置は、モータによって回転駆動されるスピンドルチャックと、このスピンドルチャックに載置された前記板状物に前記ホトレジストを供給するホトレジスト供給制御部と、前記モータおよび前記ホトレジスト供給制御部を制御する塗布制御部とからなり、前記塗布制御部は、前記ホトレジスト膜厚測定装置による測定結果、または前記ホトレジスト粘度測定装置による測定結果に基づいて、ホトレジスト供給制御部および前記モータを制御することにより、前記板状物に対する前記ホトレジストの供給量、供給タイミングおよび前記板状物の回転状態の少なくとも一つを制御することを特徴とする請求項1、2、3または4記載のホトレジスト塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホトレジスト塗布技術に関し、特に、半導体装置の製造プロセスにおける半導体ウエハへのホトレジスト塗布に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、半導体装置の製造工程では、ホトリソグラフィにおけるパターン転写においてマスクとなるホトレジストを半導体ウエハに塗布する技術として、株式会社工業調査会、昭和61年1月18日発行、「電子材料」1986年11月号P95~P100、等の文献に記載されているように、回転塗布装置を用いることが知られている。

【0003】 このような従来の回転塗布装置では、半導体ウエハの裏面の汚染、発塵防止等に関しては配慮されているが、ホトレジスト塗布時のホトレジスト膜厚の測定については考慮されていなかった。

【0004】 一般に、ホトレジストの粘度は、温度によ

って変化する。またホトレジストの製造ロット毎、あるいは、製造日からの経過日数によっても粘度のばらつきがあると考えられ、これらの粘度のばらつきは、半導体ウエハに塗布されるホトレジスト膜厚に影響することが考えられる。

【0005】 ホトレジストの膜厚は、露光および現像等によって転写されるパターン寸法の精度に大きく影響するため、ホトレジストの膜厚を塗布後に測定することが必須となるが、従来では、回転塗布装置とは別個に設けられた他の装置でホトレジストの膜厚を測定していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来技術では、ホトレジストの膜厚測定装置が別個に設けられていたため、ホトレジストの膜厚を測定するまでの時間がかかるとともに、経時変化等によって塗布時の膜厚を正確に測定することが困難であった。

【0007】 また、ホトレジストの種類に応じて、ホトレジストの滴下量あるいは半導体ウエハの回転数等のパラメータをその都度、回転塗布装置に入力する必要があり、回転塗布装置の管理および運用が煩雑になる、という問題もある。

【0008】 本発明は、ホトレジスト塗布時の膜厚の測定を迅速かつ正確に行うことが可能なホトレジスト塗布技術を提供することにある。

【0009】 本発明の他の目的は、ホトレジストの物性の変動に影響されることなく、ホトレジストの膜厚を所望の値に制御することが可能なホトレジスト塗布技術を提供することにある。

【0010】 本発明のさらに他の目的は、管理運用を効率よく行うことが可能なホトレジスト塗布技術を提供することにある。

【0011】 本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0013】 すなわち、請求項1記載の発明は、板状物にホトレジストを塗布するホトレジスト塗布装置において、ホトレジスト膜厚測定装置を備えたものである。

【0014】 また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のホトレジスト塗布装置において、ホトレジスト膜厚測定装置は、ホトレジストが塗布された板状物を透過または反射した光線を測定する分光分析により、ホトレジストの膜厚を測定するものである。

【0015】 また、請求項3記載の発明は、板状物にホトレジストを塗布するホトレジスト塗布装置において、板状物に供給されるホトレジストの粘度を測定するホトレジスト粘度測定装置を備えたものである。

【0016】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載のホトレジスト塗布装置において、ホトレジスト粘度測定装置を、定流量ポンプで所定の口径の細管中に所定の流量のホトレジストを流し込み、細管の出入口での差圧を測定することにより、粘度を知る細管式としたものである。

【0017】また、請求項5記載の発明は、請求項1, 2, 3または4記載のホトレジスト塗布装置において、ホトレジスト塗布装置は、モータによって回転駆動されるスピニチャックと、このスピニチャックに載置された板状物にホトレジストを供給するホトレジスト供給制御部と、モータおよびホトレジスト供給制御部を制御する塗布制御部とからなり、塗布制御部は、ホトレジスト膜厚測定装置による測定結果、またはホトレジスト粘度測定装置による測定結果に基づいて、ホトレジスト供給制御部およびモータを制御することにより、板状物に対するホトレジストの供給量、供給タイミングおよび板状物の回転状態の少なくとも一つを制御する構成としたものである。

【0018】

【作用】上記した本発明のホトレジスト塗布装置によれば、ホトレジストの塗布時にその場で板状物に塗布されたホトレジストの膜厚を測定でき、たとえば、別の装置で測定する従来の場合に比較して、迅速かつ正確にホトレジストの膜厚を測定できる。

【0019】また、ホトレジストの膜厚や、板状物に供給されるホトレジストの粘性等の測定結果に応じて、板状物の回転状態や、ホトレジストの供給量およびタイミング等をきめ細かく制御できるので、ホトレジストの物性の変動に影響されることなく、ホトレジストの膜厚を所望の値に制御することが可能となる。

【0020】また、ホトレジストの粘性等の物性値を自動的に入力／設定でき、ホトレジスト塗布装置の管理運用を効率良く行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0022】(実施例1) 図1は、本実施例のホトレジスト塗布装置の構成の一例を示す概念図である。

【0023】たとえば、真空吸着等の方法で半導体ウエハ1を着脱自在に支持するスピニチャック2は、モータ3によって回転駆動される。スピニチャック2の上部には、ノズル4が先端部を下向きにした姿勢で配置され、ホトレジスト供給制御部5を介してホトレジスト槽6に接続されている。ホトレジスト供給制御部5は、ノズル4から半導体ウエハ1に供給されるホトレジストPの供給量やタイミング等の制御を行う。

【0024】また、モータ3およびホトレジスト供給制御部5は、塗布制御部7によって統括して動作が制御されている。

【0025】この場合、スピニチャック2の近傍には、当該スピニチャック2に載置された半導体ウエハ1の周辺部を挟んで対向する光源8および受光部9が設けられており、光源8から放射され、半導体ウエハ1を透過した光ビーム8aが受光部9によって検出される。光源8および受光部9の各々は膜厚測定部10に接続されている。

【0026】この膜厚測定部10における膜厚の測定結果は、塗布制御部7に入力され、塗布制御部7は、ホトレジストの膜厚の測定結果に応じて、モータ3によるスピニチャック2の回転状態の制御、さらには、ホトレジスト供給制御部5によるホトレジストPの半導体ウエハ1への供給量やタイミング等の制御を行う。

【0027】膜厚測定部10は、たとえば、赤外線からなる光ビーム8aが半導体ウエハ1を透過した時に得られる干渉縞を利用して次式により、半導体ウエハ1に塗布されたホトレジストPの膜厚を求める。

【0028】 $d = m / 2n (v_1 - v_2)$

ただし上式において、d:ホトレジストの膜厚、n:ホトレジストの屈折率、v:波数、m:波数間における干渉縞の数、である。

【0029】また、ホトレジストの膜厚を測定する方法としては、上述のような方法に限らず、たとえば、既知のホトレジスト膜厚と赤外線吸収のある波数におけるピーク高さとの関係を予め求めておき、その関係を利用してもよい。

【0030】なお、上述のような膜厚測定方法の詳細は、社団法人日本分析機器工業会発行「分析機器の手引き」に記載されている。

【0031】以下、本実施例のホトレジスト塗布装置の作用の一例を説明する。

【0032】まず、静止したスピニチャック2の上に半導体ウエハ1が載置され、真空吸着等の方法によって固定される。

【0033】次に、塗布制御部7は、ホトレジスト供給制御部5を作動させ、所定の量のホトレジストPを半導体ウエハ1の中央部に滴下供給する。

【0034】その後、モータ3を起動して、スピニチャック2に載置された半導体ウエハ1を所定の回転速度で回転させ、この時、遠心力によってホトレジストPは半導体ウエハ1の全面に分散して塗布される。

【0035】ここで、本実施例の場合には、膜厚測定部10は、前述のスピニチャック2による回転塗布中、あるいは、回転塗布直後における半導体ウエハ1のホトレジスト膜厚を測定し、塗布制御部7に入力する。

【0036】塗布制御部7は、入力されたホトレジスト膜厚の測定結果と、目的とするホトレジスト膜厚との差等に応じて、当該半導体ウエハ1または、次の半導体ウエハ1における回転速度やホトレジストPの供給量を制御し、ホトレジストPの物性のばらつき等に関係なく、

半導体ウエハ1の表面に目的とする一定の膜厚でホトレジストPが塗布されるようにする。

【0037】このように、本実施例のホトレジスト塗布装置によれば、膜厚測定部10を備えているので、塗布中あるいは塗布直後の半導体ウエハ1におけるホトレジストPの膜厚を迅速かつ正確に測定できる。

【0038】また、測定結果を半導体ウエハ1の回転制御や、ホトレジストPの供給量の制御に帰還することにより、ホトレジストPの物性等のばらつきに影響されることなく、半導体ウエハ1に対して、目的とする膜厚でホトレジストPを塗布することができる。

【0039】また、たとえば、ホトレジストPの品種等の切替えに際しても、テスト用の半導体ウエハ1を用いて塗布試験を行い、その時に膜厚測定部10で測定された値を塗布制御部7に入力することで、その都度、手入力によって各種パラメータを入力することなく、目的とするホトレジスト膜厚を得るための回転速度やホトレジスト供給量等の情報を塗布制御部7に容易に自動的に設定でき、ホトレジスト塗布装置の管理運用を効率化できる。

【0040】(実施例2)図2は、本発明の他の実施例であるホトレジスト塗布装置の構成の一例を示す概念図である。

【0041】この実施例2の場合には、膜厚測定部10に代えて、粘度測定装置11を設けたところが、前記実施例1の場合と異なっている。

【0042】すなわち、ホトレジスト槽6とホトレジスト供給制御部5の間には、当該ホトレジスト槽6からホトレジスト供給制御部5に供給されるホトレジストPの粘性を測定する粘度測定装置11が介設されている。この粘度測定装置11による測定結果は、塗布制御部7に入力されるとともに、たとえばディスプレイ等からなる粘度モニタ12にも出力される構成となっている。

【0043】特に図示しないが、粘度測定装置11は、たとえば、定流量ポンプで所定の口径の細管中に所定の流量のホトレジストPを流し込み、細管の出入口での差圧を測定することにより、粘度を知る細管式を採用することが考えられる。

【0044】そして、塗布制御部7は、粘度測定装置11から入力されるホトレジストPの測定結果に基づいて、スピニチャック2による半導体ウエハ1の回転状態や、ホトレジストPの供給量を制御することにより、半導体ウエハ1の上に形成されるホトレジストPの膜厚が目的の値に一定となるような制御動作を行う。

【0045】また、操作者は、隨時、粘度モニタ12を見ることにより、現在のホトレジストPの粘性を監視することができる。

【0046】このように、本実施例2のホトレジスト塗布装置によれば、粘度測定装置11を備えているので、半導体ウエハ1に供給されるホトレジストPの粘性を常

時、正確に測定および監視できる。

【0047】また、ホトレジストPの粘性の測定結果を半導体ウエハ1の回転制御や、ホトレジストPの供給量の制御に帰還することにより、ホトレジストPの粘性等のばらつきに影響されることなく、半導体ウエハ1に対して、目的とする膜厚でホトレジストPを塗布することができる。

【0048】また、たとえば、ホトレジストPの品種等の切替えに際しても、テスト用の半導体ウエハ1を用いて塗布試験を行い、その時に粘度測定装置11で測定された値を塗布制御部7に入力することで、その都度、手入力によって各種パラメータを入力することなく、目的とするホトレジスト膜厚を得るための回転速度やホトレジスト供給量等の情報を塗布制御部7に容易に、自動的に設定でき、ホトレジスト塗布装置の管理運用の効率化できる。

【0049】なお、上述の実施例1および実施例2の説明では、便宜上、膜厚測定部10および粘度測定装置11を個別に備えた場合について説明したが、両者を併せ持つ構成としてもよいことは言うまでもない。

【0050】以上発明者によってなされた発明を実施例に基づき説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である事はいうまでもない。

【0051】たとえば、上述の実施例の説明では、板状物の一例として半導体ウエハの場合について説明したが、板状物にホトレジストを精密な厚さで塗布することが必要とされる分野に広く適用できる。

【0052】

【発明の効果】本願において開示される発明の代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0053】すなわち、本発明のホトレジスト塗布装置によれば、ホトレジスト塗布時の膜厚の測定を迅速かつ正確に行うことができる、という効果が得られる。

【0054】また、ホトレジストの物性の変動に影響されることなく、ホトレジストの膜厚を所望の値に安定に制御することができる、という効果が得られる。

【0055】また、管理運用を効率よく行うことができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるホトレジスト塗布装置の構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の他の実施例であるホトレジスト塗布装置の構成の一例を示す概念図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ(板状物)
- 2 スピニチャック
- 3 モータ
- 4 ノズル

7

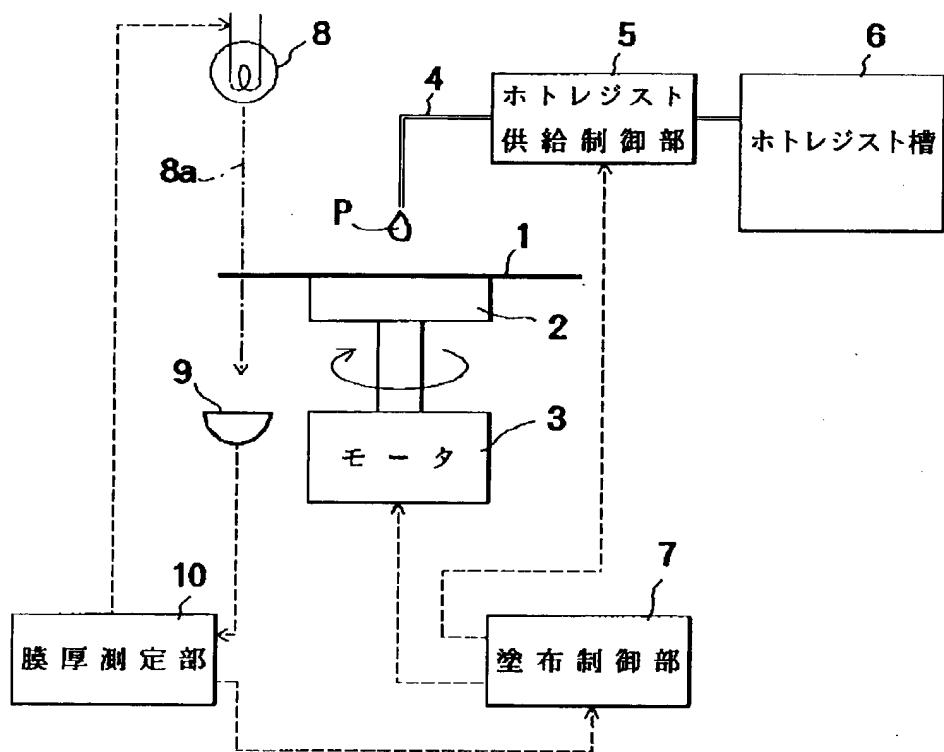
5 ホトレジスト供給制御部
 6 ホトレジスト槽
 7 塗布制御部
 8 光源
 8a 光ビーム

8

9 受光部
 10 膜厚測定部（ホトレジスト膜厚測定装置）
 11 粘度測定装置（ホトレジスト粘度測定装置）
 12 粘度モニタ
 P ホトレジスト

【図1】

図1



1:半導体ウエハ 8:光源 P:ホトレジスト
 2:スピニチャック 8a:光ビーム
 4:ノズル 9:受光部
 10:膜厚測定部 7:塗布制御部

【図2】

図2

